

# FlyFocus разрабатывает отсоединяемый привязной БПЛА для непрерывного наблюдения за критически важными объектами

## Vicor Corporation

Преобразователи постоянного напряжения Vicor DCM позволяют увеличить полезную нагрузку или время полёта.

Концепция беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) не нова: первые такие аппараты были построены ещё во времена Первой мировой войны [1]. Но и сейчас БПЛА продолжают быстро развиваться. Передовые производители оптимизируют свою продукцию под конкретные области применения, используя новейшие доступные компоненты и материалы.

Одним из таких производителей является компания FlyFocus. Она специализируется на разработке и производстве БПЛА для гражданских нужд и охраны правопорядка. Области применения включают наблюдение за особо важными зонами, такими как границы, электростанции или военные объекты. Продукция компании используется также и во множестве других областей: наблюдение за автомобильными дорогами, подсчёт транспортных средств, наблюдение за скоплениями людей на стадионах, создание радиопомех и трансляция радиосигналов.

Несмотря на такое разнообразие, все эти области объединяет потребность в непрерывном полёте аппарата в течение

длительного времени. Эту потребность удовлетворяет основной продукт FlyFocus под названием CableGuard – комплексная система, которая состоит из привязного БПЛА, наземной станции и системы слежения.

Большую часть времени БПЛА проводит в режиме привязки, паря на высоте до 70 м над зоной наблюдения. В этом режиме электродвигатели и бортовая электроника получают питание через привязной кабель, по которому от наземной станции подаётся 400 В постоянного тока. Это напряжение постоянного тока образуется посредством выпрямления переменного тока напряжением 230 В, обычно получаемого от переносного генератора. Соответственно, БПЛА может вести наблюдение практически бесконечно. Зарегистрированы случаи непрерывного нахождения в воздухе до 30 дней. На практике, однако, рекомендуется производить посадку аппарата примерно раз в неделю для проведения технического осмотра подшипников и других механических частей.

Если одна из камер БПЛА заметит подозрительный объект, например движущийся автомобиль, привязной кабель можно немедленно отсоединить с помощью дистанционной команды. Кабель приземлится рядом с наземной станцией на раскрывшемся парашюте.

Тем временем аппарат переключится на питание от бортовых батарей, обеспечивающих до 30 мин свободного полёта и мониторинга – при условии задействования одной камеры дневного наблюдения. После этого аппарат необходимо посадить на землю. В случае использования двух камер (тепловизионной камеры и камеры дневного наблюдения) время свободного полёта достигает 20 мин. Такое время свободного полёта является значимым конкурентным преимуществом систем наблюдения FlyFocus.

После завершения миссии аппарат можно повторно подключить к наземной станции и вернуть в режим наблюдения.

Этот аппарат мощностью 5 кВт превосходит все другие БПЛА привязного типа на современном рынке. Компания FlyFocus использовала эту дополнительную мощность для повышения производительности и расширения функциональности аппарата. Аппарат оснащён восемью двигателями и может безопасно приземлиться даже в том случае, если два из них вышли из строя. К аппарату прилагается камера с разрешением Full HD, 10-кратным оптическим и 4-кратным цифровым увеличением, а также ИК-камера ночного видения 640p с 4-кратным цифровым увеличением (см. рис. 1).

Запас мощности позволяет FlyFocus использовать камеры с более высоким качеством изображения, например тепловизоры с интенсивным охлаждением или камеры с многократным увеличением. Это открывает новые возможности и для добавления различных модулей полезной нагрузки, таких как телекоммуникационное оборудование или другие специализированные решения в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика.



Рис. 1. Многоцелевая система наблюдения

В цепи подачи питания от привязного кабеля к двигателям и электронике БПЛА применяются изолированные регулируемые преобразователи постоянного напряжения производства компании Vicor. Эти устройства повышают мощность и конкурентоспособность БПЛА CableGuard несколькими способами. Во-первых, их способность понижать напряжение с 400 В постоянного тока до рабочего напряжения БПЛА позволяет подавать через привязной кабель питание с напряжением 400 В постоянного тока. При использовании такого высокого напряжения уменьшается сила тока и потери  $I^2R$ . Соответственно, можно использовать гораздо более тонкий и лёгкий кабель, что является однозначным преимуществом для подобных летательных аппаратов.

Во-вторых, компания FlyFocus установила, что удельная мощность DCM намного превышает аналогичный показатель любого другого поставщика. Благодаря этому преимуществу восемь высокоэффективных модулей мощностью 600 Вт можно установить всего с двумя радиаторами или вентиляторами в небольшой отсек под БПЛА, что позволяет получить общую мощность почти 5 кВт для восьми двигателей, двух камер и соответствующего бортового радиоэлектронного оборудования БПЛА (см. рис. 2).

FlyFocus может адаптировать распределение этой «компактной мощности» в соответствии с приоритетами и предпочтениями заказчика. Компания может оптимизировать систему для установки дополнительной полезной нагрузки, как описано ранее, или же для увеличения времени полёта, чему также способствуют уменьшенный вес и объём модулей DCM по сравнению с преобразователями других производителей. По оценкам компании, разница веса модулей составляет около 1,3 кг, что даёт дополнительно от трети до половины текущего времени свободного полёта БПЛА.

Модули также доказали свою надёжность. За три года использования DCM компания FlyFocus ни разу не столкнулась с их неисправностью.

## Роль модулей DCM

Благодаря тому, что удельная мощность достигает 1244 Вт/дюйм<sup>3</sup>, а также номинальной мощности до 1300 Вт при постоянном токе 46,43 А, семейство изолированных регулируемых преобразователей постоянного напряжения

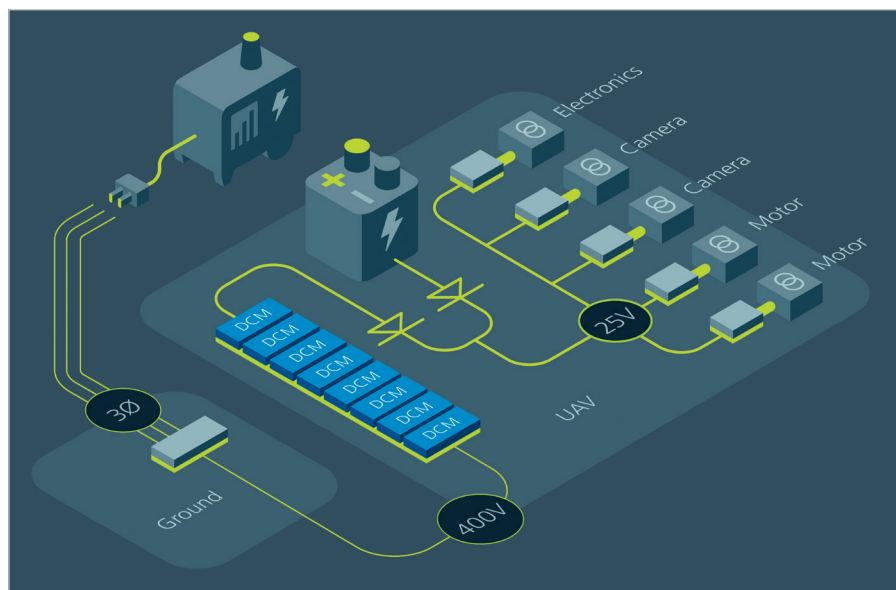


Рис. 2. Цепь подачи питания БПЛА CableGuard, в которой используется восемь изолированных регулируемых преобразователей постоянного напряжения Vicor DCM

DCM может работать с КПД до 96%. Такой высокий КПД объясняется топологией высокочастотной коммутации при переходе напряжения через нулевое значение (ZVS). Модуль с гальванической развязкой преобразует нестабилизированное входное напряжение, которое может изменяться в широком диапазоне, в выходное с ограничением тока в рабочем режиме. Предусмотрена защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения, короткого замыкания и перегрева.

Модули DCM доступны в исполнении ChiP (преобразователь в корпусе) и исполнении VIA (адаптер Vicor). Корпус Vicor ChiP имеет отличные тепловые и плотностные характеристики, благодаря чему модули DCM ChiP предлагают гибкие варианты терморегулирования с очень низким тепловым сопротивлением верхней и нижней стороны. Корпус VIA также имеет отличный теплоотвод, который упрощает терморегулирование. Корпус не требует установки на печатную плату, хотя в исполнении со штыревыми выводами позволяет сделать это при необходимости.

Кроме того, модуль DCM VIA обеспечивает фильтрацию электромагнитных помех, жёсткую стабилизацию выходного напряжения вне зависимости от изменений нагрузки и напряжения на входе. Также на вторичной стороне имеется вспомогательный интерфейс управления для подстройки значения напряжения, включения и оценки напряжения на нагрузке. При этом сохраняются фундаментальные кон-

структивные преимущества традиционной архитектуры типа «brick».

Преобразователь обеспечивает превосходную производительность системы питания и возможность подключения точки нагрузки к различным нерегулируемым источникам питания. Кроме того, до восьми блоков можно объединить в один массив без снижения индивидуальной мощности.

Поскольку системы питания Vicor имеют модульную конструкцию, компания FlyFocus может удовлетворить различные требования быстрее и проще, чем если бы ей пришлось проектировать каждую новую реализацию, начиная с уровня компонентов, или пытаться изменить конструкцию на основе компонентов.

Впрочем, технические характеристики DCM являются не единственной причиной, по которой компания FlyFocus выбрала Vicor и продолжает с ней работать.

«Для нас очень важна поддержка, – говорит Джулиан Жеромский, вице-президент FlyFocus. – Мы постоянно покупаем различные виды механических и электронных компонентов для сложных, нестандартных проектов, и в определённый момент нам обязательно потребуется помощь. На самом деле, даже выбрав компонент с самыми привлекательными характеристиками на рынке для конкретной задачи, мы не спешим покупать его, пока не убедимся, что качество поддержки соответствует заявленным характеристикам».

Поддержка компании Vicor не ограничивается самими преобразователя-



Рис. 3. Демонстрационный БПЛА использует технологию ZVS

ми. FlyFocus пришлось разработать схему для дополнительной стабилизации напряжения DCM. Это снижает восприимчивость преобразователя к высоким пусковым токам в результате полного открытия дроссельной заслонки оператором или порыва ветра. При разработке этой схемы компания FlyFocus пользовалась документацией и знаниями инженеров Vicor.

Использование модулей Vicor также косвенно помогает компании FlyFocus в продажах и маркетинге. FlyFocus создала крошечный демонстрационный БПЛА, который можно безопасно использовать на выставках, даже в помещении. Его вес составляет всего 60 г, а размеры – 10×10 см (см. рис. 3).

Почему же FlyFocus так активно занимается индивидуальными проектами, а не только стандартными продуктами? Всё дело в истоках. Компания была основана группой друзей, которые любят авиацию и решили объединить

свои во время соревнований по авиамоделированию. Даже сейчас штат компании состоит всего из восьми человек, а остальные привлекаются по мере необходимости.

Компания имеет прочные связи со многими правоохранительными органами и полицейскими подразделениями специального назначения в Европе. Компания также выполняет специальные проекты военного назначения. В качестве показательного примера можно привести изготовленный по специальным требованиям самолёт с неподвижным крылом, который весил 150 кг и мог пролететь до 500 км и вернуться обратно.

Выход FlyFocus на рынок мультироторных БПЛА (или дронов), результатом которого стало создание CableGuard, произошел по инициативе инвестора. CableGuard стал первым привязным отсоединяемым дроном для гражданского применения.


FlyFocus продолжает создавать специализированные решения для множества различных областей применения, уделяя особое внимание доработке продукта по требованиям заказчика. Компания также продолжает разработку продуктов – например, четырёхмоторной версии CableGuard для сверхтихого полёта.

## Заключение

Привязные дроны подходят для выполнения многих сложных гражданских задач, а также для использования правоохранительными органами, полицией и пограничной службой. Чтобы сохранять конкурентоспособность, производители должны постоянно увеличивать время полёта и мощность дронов. Мощность, однако, ограничена объёмом доступного пространства в аппарате, требуемого для размещения систем преобразования электроэнергии и охлаждения, а также размером и весом привязного кабеля.

Модули DCM компании Vicor позволяют FlyFocus преуспеть на этом конкурентном рынке. Их высокое входное напряжение постоянного тока позволяет использовать тонкие и лёгкие привязные кабели, а высокие КПД и удельная мощность – разместить большое количество модулей в минимальном пространстве. Вес модуля питания сведён к минимуму, что увеличивает время полёта в свободном режиме. При этом модуль оставляет достаточно места и обеспечивает достаточно мощности для подъёма и питания полезной нагрузки с широкими техническими возможностями.

## Литература

1. Имперский военный музей. A brief history of drones («Краткая история дронов»). URL: <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones>. 

## НОВОСТИ МИРА

### Стандарты сети 5G под угрозой?

Ведущие службы безопасности США обращают внимание на 5G. Некоторые страны могут влиять на стандарты связи, чтобы увеличить технологическое преимущество. Разработчики стандартов 5G очень уязвимы для «ненадлежащего влияния» со стороны отдельных стран. Соединенные Штаты и эксперты из США отмечают, что некоторые


страны хотят зарезервировать технологии и ограничить их совместимость в будущем, что важно для сетей 5G. Эта информация была освещена в отчёте Агентства национальной безопасности, подготовленном в сотрудничестве с агентством кибербезопасности и инфраструктуры США. В отчёте не упоминается Китай, но вероятнее всего именно Поднебесная является основным объектом, на который американцы обращают взоры.

В последние месяцы китайцы даже заваляли документами международные органы, регулирующие стандарты сетей 5G. По словам Nikkei, китайцы пытаются сформировать стандарты беспроводной сети 5G, плодя организации, регулирующие тонны документов и предлагающие множество технических стандартов. Насколько беспристрастны американцы, остаётся под вопросом.

hi-tech.news

# РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



 Минцифры  
России



Комитет Государственной Думы  
Федерального Собрания  
Российской Федерации  
по образованию и науке



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# СВЯЗЬ

«Информационные и коммуникационные  
технологии»

**15–18 июня 2021**

33-я международная  
выставка

Организатор



При поддержке:

- Министерства цифрового развития, связи  
и массовых коммуникаций РФ
- Комитета Государственной Думы ФС РФ по образованию и науке

Под патронатом ТПП РФ

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

[www.sviaz-expo.ru](http://www.sviaz-expo.ru)

12+ Реклама

